

SKRIPSI

**PENGOLAHAN AIR LIMBAH COLD
STORAGE MENGGUNAKAN PROSES
ELEKTROKOAGULASI**



Oleh :

BAYU PRASMONO PUTRO

0652010024

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2010**

SKRIPSI

**PENGOLAHAN AIR LIMBAH *COLD STORAGE* MENGGUNAKAN PROSES
ELEKTROKOAGULASI**

untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Oleh :

BAYU PRASMONO PUTRO

0652010024

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2010**

SKRIPSI

PENGOLAHAN AIR LIMBAH *COLD STORAGE* MENGGUNAKAN PROSES ELEKTROKOAGULASI

oleh :

BAYU PRASMONO PUTRO

0652010024

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada hari : Tanggal : 2010

Menyetujui
Pembimbing

Penguji I

Okik Hendriyanto C., ST, MT
NPT: 3 7507 99 0172 1

Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP: 19620501 198803 1 00 1

Penguji II

Mengetahui
Ketua Progd

Dr. Ir. Munawar Ali, MT
NIP: 19600401 198803 1 00 1

Penguji III

Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP: 19620501 198803 1 00 1

Ir. Naniek Ratni J.A.R., MKes
NIP: 030 184 976

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar sarjana (S1), tanggal :

Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Dr. Ir. Edi Mulyadi, SU.
NIP: 19551231 198503 1 00 2

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, akhirnya Penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengolahan Air Limbah Cold Storage Menggunakan Proses Elektrokoagulasi”**.

Skripsi ini merupakan bagian dari syarat kelulusan dan syarat untuk mendapatkan gelar S1 Teknik Lingkungan. Dengan adanya skripsi ini diharapkan membawa manfaat yang besar baik bagi mahasiswa Teknik Lingkungan UPN “Veteran” maupun bagi masyarakat umum.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Edy Mulyadi, SU. Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UPN “ Veteran “ Jatim.
2. Ir. Tuhu Agung R., MT Selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Okik Hendriyanto C., ST, MT. Selaku Dosen pembimbing skripsi ini.
Terima kasih atas segala bimbingan dan bantuanya.
4. Ir. Yayok Surya Purnomo, MS. Selaku Orang Tua Penyusun yang telah memberikan dorongan moril dan materil serta doa-nya yang tulus untuk keberhasilan Penyusun.
5. Seluruh Dosen dan Staf FTSP UPN ” Veteran ” Jatim.
6. Retnantitiningrum M., S.Pd. Terima kasih untuk Dukungan, Perhatian, Pengertian dan Semuanya sampai saat ini.

7. Terima kasih kepada seluruh teman – teman Teknik Lingkungan yang selalu membantu dan mendukung atas terselesaikannya skripsi ini.

Penyusun sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu segala saran dan kritik sangat diharapkan demi sempurnanya skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi Penyusun dan terlebih bagi generasi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UPN “Veteran” Jatim juga bagi masyarakat luas pada umumnya.

Surabaya, 10 November 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR ISTILAH	viii

I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Manfaat Penelitian	3
I.5 Ruang Lingkup	3

II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Pengertian Air Limbah	5
II.2 Pengertian Industri <i>Cold Storage</i>	6
II.3 Proses Produksi <i>Cold Storage</i>	6
II.4 Karakteristik Air Buangan Industri <i>Cold Storage</i>	10
II.5 Pengolahan Air Buangan Industri <i>Cold Storage</i>	17
II.6 Elektrokoagulasi	23
II.6.1 Elektrolit	27
II.6.2 Plat Elektroda	28

II.7 Landasan Teori	30
II.7.1 Proses Pereduksian Limbah Organik Dengan Elektrokoagulasi	30
II.7.2 Proses Pereduksian TSS Dengan Elektrokoagulasi	31
II.7.3 Mekanisme Proses Elektrokoagulasi	32
III METODE PENELITIAN	
III.1 Bahan Yang Digunakan	34
III.2 Alat Yang Digunakan	34
III.3 Variabel Yang Dipakai	34
III.4 Prosedur Percobaan.	34
III.5 Gambar Alat	35
III.6 Kerangka Penelitian	36
IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Analisa Awal	37
IV.2 Hasil Pengolahan Limbah <i>Cold Storage</i> Menggunakan Elektrokoagulasi Untuk konsentrasi COD	37
IV.3 Hasil Pengolahan Limbah <i>Cold Storage</i> Menggunakan Elektrokoagulasi Untuk konsentrasi TSS	42
IV.4 Analisa Statistik	47
V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	49
V.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN A****LAMPIRAN B****LAMPIRAN C****LAMPIRAN D****LAMPIRAN E**

ABSTRAK

Elektrokoagulasi adalah proses destabilisasi suspensi, emulsi dan larutan yang mengandung kontaminan dengan cara mengalirkan arus listrik menggunakan elektroda kedalam air, menyebabkan terbentuknya gumpalan yang mudah dipisahkan.

Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat efisiensi penurunan *Chemical Oxygen Demand (COD)* dan *Total Suspended Solid (TSS)* yang terkandung dalam limbah cair industri *Cold Storage* setelah melalui proses elektrokoagulasi.

Penelitian ini dilakukan secara laboratorium dengan metode batch menggunakan limbah dari industri *Cold Storage*. Elektroda yang digunakan adalah aluminium dengan variasi jarak 4 cm dan 8 cm menggunakan variabel waktu sampling 60, 120, 180 menit.

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil terbaik dengan variabel tegangan 18 Volt, waktu sampling 3 jam dan jarak elektroda 4cm dapat menurunkan COD maksimal 1000 mg/liter dengan efisiensi penurunan sebesar 66.7% dan penurunan TSS sebesar 40 mg/liter dengan efisiensi penurunan 97.50%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh untuk penurunan COD belum memenuhi standart baku mutu yang ditetapkan oleh S.K.Gubernur Jawa Timur No.45 th.2002.

Kata kunci: Elektrokoagulasi, Cold Storage, COD, TSS.

ABSTRACT

Electrocoagulation is the process destabilization of suspensions, emulsions and solutions containing contaminan by means of electric with electrodes in water, causing the formation of clods that easily separated.

This study aims to determine the level of efficiency decreased Chemical Oxygen Demand (COD) and Total Suspended Solid (TSS) contained in industrial wastewater Cold Storage after electrocoagulation process.

This research was conducted in the laboratory by batch method using industrial waste from Cold Storage. Electrodes used are aluminum with a variation of a distance of 4 cm and 8 cm using variable sampling time 60, 120, 180 minutes.

From this research obtained the best results with a variable voltage 18 volts, the sampling time 3 hours and a distance of 4cm electrode to reduce maximum COD of 1000 mg / liter with an efficiency decrease of 66.7% and a decrease in TSS of 40 mg / liter with an efficiency decrease 97.50% . Based on the results obtained for COD reduction not meet the standard of quality standards set by the S.K.Gubernur Jawa Timur No.45 th.2002.

Key Word: Electrocoagulation, Cold Storage, COD, TSS.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan lingkungan hidup akan terus muncul secara serius diberbagai pelosok bumi sepanjang penduduk bumi tidak segera memikirkan dan mengusahakan keselamatan dan keseimbangan lingkungan. Demikian juga di Indonesia, permasalahan lingkungan hidup seolah-olah seperti dibiarkan menggelembung. Air adalah salah satu unsur yang sangat penting bagi lingkungan hidup. Lingkungan dapat dikatakan baik jika unsur-unsur yang menyusun lingkungan tetap terpelihara. Terjadinya pencemaran air sebagai akibat kegiatan masyarakat yang beraneka ragam serta kegiatan industri akan berakibat buruk bagi lingkungan. Pencemaran air ini dapat terjadi karena buangan limbah cair yang dihasilkan oleh industri atau pabrik yang tidak dikelola sebagaimana mestinya dan dibuang begitu saja ke aliran air atau permukaan tanah disekitarnya.

Industri *Cold Storage* PT. Bumi Menara Internusa yang terletak di Margomulyo-Surabaya adalah salah satu industri yang menghasilkan limbah cair yang dapat menyebabkan lingkungan di sekitarnya menjadi rusak atau tercemar.

Adapun parameter pencemaran air buangan industri *Cold Storage* sangat beragam, misalnya bau, *suspended solid*, BOD, COD, warna, nitrat dan lain-lain. Langkah yang harus dilakukan untuk mengurangi pencemaran, khususnya

pencemaran air adalah dengan mengolah air buangan tersebut sebelum dibuang ke badan air.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan suatu usaha untuk menurunkan parameter pencemar dengan pengolahan secara fisik. Penelitian ini mencoba memanfaatkan metode **Elektrokoagulasi** untuk mengetahui pengaruhnya terhadap parameter-parameter pencemar seperti COD dan TSS.

Elektrokoagulasi adalah proses destabilisasi suspensi, emulsi dan larutan yang mengandung kotaminan dengan cara mengalirkan arus listrik melalui air, menyebabkan terbentuknya gumpalan yang mudah dipisahkan.

Elektrokoagulasi merupakan proses elektrolisis, dengan demikian maka membutuhkan tenaga listrik, penghantar listrik dan elektroda. Untuk elektrokoagulasi listrik yang dibutuhkan adalah listrik arus searah (DC), penghantar listriknya adalah larutan elektrolit, dalam hal ini adalah air yang akan diolah. Sedangkan elektroda yang digunakan pada umumnya adalah aluminum yang memiliki sifat sebagai koagulan.

Karena pengaruh arus listrik elektrolit akan terurai sehingga terbentuk persenyawaan-persenyawaan baru. Ion-ion positif bergerak ke katoda dan ion-ion negative ke anoda.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas dapat diajukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah metode elektrokoagulasi dapat menurunkan COD dan TSS pada air limbah Industri *Cold Storage*.

2. Menentukan efisiensi penurunan COD dan TSS setelah mengalami pengolahan menggunakan elektrokoagulasi.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menurunkan COD dan TSS pada air limbah *Cold Storage* dengan variabel tegangan, jarak elektroda, dan waktu sampling hingga diperoleh hasil terbaik.

1.4. Manfaat Penelitian

1. proses elektrokoagulasi diduga dapat menjadi pilihan metode pengolahan limbah alternatif mendampingi metode-metode pengolahan yang lain yang telah dilaksanakan
2. Memberikan salah satu alternatif teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah limbah cair industri *Cold Storage*.
3. Untuk menambah studi ilmiah tentang cara pengolahan air limbah menggunakan proses elektrokoagulasi sebagai upaya mengurangi dampak pencemaran agar tercipta kondisi yang aman bagi badan air.

1.5. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini akan dibatasi pada masalah :

1. Limbah cair yang diambil dari PT. Bumi Menara Internusa.
2. Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium.
3. Parameter yang diukur adalah COD dan TSS.

4. Penelitian dilakukan dengan Elektrokoagulasi pada variasi kuat arus dan waktu sampling
5. Percobaan menggunakan metode batch.